

09/720761

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 35794 Kut/Wt</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/00821</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>16/03/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>29/04/1999</b>
Anmelder  <b>ROBERT BOSH GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. \_\_\_\_\_

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☒ keine der Abb.



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01L21/3065

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 09, 30. September 1996 (1996-09-30) & JP 08 134651 A (MORI YUZ0;CENTRAL GLASS CO LTD), 28. Mai 1996 (1996-05-28)	1-6, 10-12, 15
Y	<del>Zusammenfassung</del> <i>abstract</i> ---	8
Y	EP 0 200 951 A (IBM) 12. November 1986 (1986-11-12)	8
A	<del>Spalte 3, Zeile 42 - Spalte 4, Zeile 8</del> <i>Column 3, line 42 -</i> --- <i>Column 4, line 8</i> -/-	17

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Giordani, S



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FLAMM D L ET AL: "Multiple-etchant loading effect and silicon etching in ClF/sub 3/ and related mixtures" JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY, DEC. 1982, USA, Bd. 129, Nr. 12, Seiten 2755-2760, XP000939284 ISSN: 0013-4651	1
Y	<del>das ganze Dokument</del> <i>entire document</i>	16,18
X	US 5 047 115 A (CHARLET BARBARA ET AL) 10. September 1991 (1991-09-10)	6,7, 9-12,14, 15
Y	<del>Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 22</del> <i>column 2, line 54 -</i> <i>column 3, line 22</i>	16,18
X	EP 0 414 372 A (SONY CORP) 27. Februar 1991 (1991-02-27) <del>Spalte 1, Zeile 41 - Spalte 2, Zeile 16</del> <i>column 1, line 41 -</i> <del>Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 42</del> <i>column 2, line 16 - column 3, line 9 - line 42</i>	1,3
A	US 4 855 017 A (DOUGLAS MONTE A) 8. August 1989 (1989-08-08)  <del>Spalte 8, Zeile 40 - Spalte 9, Zeile 64</del> <i>column 8, line 40 -</i> <i>column 9, line 64</i>	1,3,4,6, 7,9,11, 14-16
A	US 5 458 734 A (TSUKAMOTO HIRONOBU) 17. Oktober 1995 (1995-10-17) <del>Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 10</del> <i>column 2, line 38 -</i> <del>Ansprüche 1-12</del> <i>column 3, line 10; claims</i>	1-18
A	US 4 726 879 A (BONDUR JAMES A ET AL) 23. Februar 1988 (1988-02-23) <del>Spalte 5, Zeile 30 - Zeile 48</del> <i>column 5, line 30 - line 48</i>	1-18
A	DE 197 06 682 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27. August 1998 (1998-08-27) <del>in der Anmeldung erwähnt</del> <i>mentioned in the appln.</i> <del>das ganze Dokument</del>	1-18
A	US 5 498 312 A (LAERMER FRANZ ET AL) 12. März 1996 (1996-03-12) <del>in der Anmeldung erwähnt</del> <i>mentioned in the appln.</i> <del>das ganze Dokument</del> <i>entire document</i>	1-18



# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00821

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 08134651	A	28-05-1996	KEINE		
EP 0200951	A	12-11-1986	CA	1260365 A	26-09-1989
			DE	3689342 D	13-01-1994
			DE	3689342 T	19-05-1994
			JP	1903479 C	08-02-1995
			JP	6026200 B	06-04-1994
			JP	61256728 A	14-11-1986
			US	4741799 A	03-05-1988
US 5047115	A	10-09-1991	FR	2616030 A	02-12-1988
			DE	3873337 A	03-09-1992
			DE	3873337 T	11-02-1993
			EP	0359777 A	28-03-1990
			WO	8809830 A	15-12-1988
EP 0414372	A	27-02-1991	JP	3053912 A	07-03-1991
			US	5078833 A	07-01-1992
			KR	177927 B	15-04-1999
US 4855017	A	08-08-1989	US	4702795 A	27-10-1987
			JP	4211163 A	03-08-1992
			JP	6038406 B	18-05-1994
			JP	62042445 A	24-02-1987
			US	4784720 A	15-11-1988
			US	4916511 A	10-04-1990
			US	5010378 A	23-04-1991
			US	4984039 A	08-01-1991
			US	4690729 A	01-09-1987
US 5458734	A	17-10-1995	JP	3024317 B	21-03-2000
			JP	5121379 A	18-05-1993
US 4726879	A	23-02-1988	EP	0256311 A	24-02-1988
			JP	2010491 C	02-02-1996
			JP	7044175 B	15-05-1995
			JP	63065625 A	24-03-1988
DE 19706682	A	27-08-1998	WO	9837577 A	27-08-1998
			EP	0894338 A	03-02-1999
			JP	2000509915 T	02-08-2000
US 5498312	A	12-03-1996	DE	4317623 A	01-12-1994
			FR	2705694 A	02-12-1994
			JP	6349784 A	22-12-1994





VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

09 / 7 20 76 1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R.35794 Kut/Wt</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 00821</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>16/03/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>29/04/1999</b>
Anmelder  <b>ROBERT BOSH GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. \_\_\_\_\_

- ☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen
- ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☒ keine der Abb.



**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01L21/3065

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 09, 30. September 1996 (1996-09-30) & JP 08 134651 A (MORI YUZO; CENTRAL GLASS CO LTD), 28. Mai 1996 (1996-05-28)	1-6, 10-12, 15
Y	Zusammenfassung	8
Y	EP 0 200 951 A (IBM) 12. November 1986 (1986-11-12)	8
A	Spalte 3, Zeile 42 - Spalte 4, Zeile 8 --- -/--	17



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>2</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. September 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Giordani, S



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr
X	FLAMM D L ET AL: "Multiple-etchant loading effect and silicon etching in ClF/sub 3/ and related mixtures" JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY, DEC. 1982, USA, Bd. 129, Nr. 12, Seiten 2755-2760, XP000939284 ISSN: 0013-4651	1
Y	das ganze Dokument ---	16,18
X	US 5 047 115 A (CHARLET BARBARA ET AL) 10. September 1991 (1991-09-10)	6,7, 9-12,14, 15
Y	Spalte 2, Zeile 54 -Spalte 3, Zeile 22 ---	16,18
X	EP 0 414 372 A (SONY CORP) 27. Februar 1991 (1991-02-27) Spalte 1, Zeile 41 -Spalte 2, Zeile 16 Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 42 ---	1,3
A	US 4 855 017 A (DOUGLAS MONTE A) 8. August 1989 (1989-08-08)  Spalte 8, Zeile 40 -Spalte 9, Zeile 64 ---	1,3,4,6, 7,9,11, 14-16
A	US 5 458 734 A (TSUKAMOTO HIRONOBU) 17. Oktober 1995 (1995-10-17) Spalte 2, Zeile 38 -Spalte 3, Zeile 10 Ansprüche 1-12 ---	1-18
A	US 4 726 879 A (BONDUR JAMES A ET AL) 23. Februar 1988 (1988-02-23) Spalte 5, Zeile 30 - Zeile 48 ---	1-18
A	DE 197 06 682 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27. August 1998 (1998-08-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1-18
A	US 5 498 312 A (LAERMER FRANZ ET AL) 12. März 1996 (1996-03-12) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-18



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00821

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 08134651	A	28-05-1996	NONE		
EP 0200951	A	12-11-1986	CA 1260365	A	26-09-1989
			DE 3689342	D	13-01-1994
			DE 3689342	T	19-05-1994
			JP 1903479	C	08-02-1995
			JP 6026200	B	06-04-1994
			JP 61256728	A	14-11-1986
			US 4741799	A	03-05-1988
US 5047115	A	10-09-1991	FR 2616030	A	02-12-1988
			DE 3873337	A	03-09-1992
			DE 3873337	T	11-02-1993
			EP 0359777	A	28-03-1990
			WO 8809830	A	15-12-1988
EP 0414372	A	27-02-1991	JP 3053912	A	07-03-1991
			US 5078833	A	07-01-1992
			KR 177927	B	15-04-1999
US 4855017	A	08-08-1989	US 4702795	A	27-10-1987
			JP 4211163	A	03-08-1992
			JP 6038406	B	18-05-1994
			JP 62042445	A	24-02-1987
			US 4784720	A	15-11-1988
			US 4916511	A	10-04-1990
			US 5010378	A	23-04-1991
			US 4984039	A	08-01-1991
			US 4690729	A	01-09-1987
US 5458734	A	17-10-1995	JP 3024317	B	21-03-2000
			JP 5121379	A	18-05-1993
US 4726879	A	23-02-1988	EP 0256311	A	24-02-1988
			JP 2010491	C	02-02-1996
			JP 7044175	B	15-05-1995
			JP 63065625	A	24-03-1988
DE 19706682	A	27-08-1998	WO 9837577	A	27-08-1998
			EP 0894338	A	03-02-1999
			JP 2000509915	T	02-08-2000
US 5498312	A	12-03-1996	DE 4317623	A	01-12-1994
			FR 2705694	A	02-12-1994
			JP 6349784	A	22-12-1994





# PCT

## ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) R. 35794 Kut/Wt

**Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG**  
Verfahren zum Plasmaätzen von Silizium

### Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart  
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:  
0711/811-23 062

Telefaxnr.:  
0711/811-331 81

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

### Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

LAERMER, Franz  
Witikoweg 9  
70437 Stuttgart  
DE

Diese Person ist  
☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

### Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.



## Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

*Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.*

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

SCHILP, Andrea  
Seelenbachweg 15  
73525 Schwäbisch Gmünd  
DE

Diese Person ist

- ☐ nur Anmelder
- ☒ Anmelder und Erfinder
- ☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

- ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ELSNER, Bernhard  
Karl-Joos-Str. 52  
70806 Kornstwestheim  
DE

Diese Person ist

- ☐ nur Anmelder
- ☒ Anmelder und Erfinder
- ☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

- ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

- ☐ nur Anmelder
- ☐ Anmelder und Erfinder
- ☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

- ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

- ☐ nur Anmelder
- ☐ Anmelder und Erfinder
- ☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

- ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.



**Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN**

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

**Regionales Patent**

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.

**Nationales Patent** (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate           | <input type="checkbox"/> LR Liberia.....  |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien                               | <input type="checkbox"/> LS Lesotho.....  |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien .....                         | <input type="checkbox"/> LT Litauen .....   |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich .....                       | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg.....  |
| <input type="checkbox"/> AU Australien .....                       | <input type="checkbox"/> LV Lettland .....  |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan                           | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau.....                                  |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina .....              | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar.....                                       |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                               | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien ..... |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien.....                         | <input type="checkbox"/> MN Mongolei .....  |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien.....                         | <input type="checkbox"/> MW Malawi.....   |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus.....                           | <input type="checkbox"/> MX Mexiko.....   |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada                                 | <input type="checkbox"/> NO Norwegen.....   |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein       | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland.....                                       |
| <input type="checkbox"/> CN China.....                             | <input type="checkbox"/> PL Polen.....  |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba .....                             | <input type="checkbox"/> PT Portugal.....   |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik.....             | <input type="checkbox"/> RO Rumänien .....  |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland.....                       | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation.....                             |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark.....                          | <input type="checkbox"/> SD Sudan .....   |
| <input type="checkbox"/> EE Estland.....                           | <input type="checkbox"/> SE Schweden .....  |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien.....                           | <input type="checkbox"/> SG Singapur .....  |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland.....                          | <input type="checkbox"/> SI Slowenien.....  |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich                 | <input type="checkbox"/> SK Slowakei.....   |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada.....                           | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone .....                                    |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien.....                          | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan.....                                    |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana .....                            | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan.....                                     |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                                 | <input type="checkbox"/> TR Türkei.....   |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien                               | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago.....                              |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn.....                            | <input type="checkbox"/> UA Ukraine.....  |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien                             | <input type="checkbox"/> UG Uganda.....   |
| <input type="checkbox"/> IL Israel.....                            | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika .....       |
| <input type="checkbox"/> IN Indien                                 | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan.....                                       |
| <input type="checkbox"/> IS Island                                 | <input type="checkbox"/> VN Vietnam.....  |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan.....                  | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien.....                                      |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia.....                             | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika.....  |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan.....                       | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe.....   |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea.....         |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan.....                        |   |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                            |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                              |   |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

**Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen:** zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)



<b>Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH</b>		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 29. April 1999 (29.04.1999)	199 19 469.6	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				
<input checked="" type="checkbox"/> Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) <u>(1)</u> bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.				
<b>Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE</b>				
Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) <i>(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der: Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden)</i> ISA/		Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist): Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)		
<b>Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE</b>				
Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:  Antrag : 4 Blätter  Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 17 Blätter  Ansprüche : 4 Blätter  Zusammenfassung: 1 Blätter  Zeichnungen : Blätter  Sequenzprotokollteil der Beschreibung : Blätter  <b>Blattzahl insgesamt : 26 Blätter</b>		Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:  1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung 2. <input type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht 3. <input type="checkbox"/> Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden) 4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift 5. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet: 6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache: 7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material 8. <input type="checkbox"/> Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette) 9. <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auflisten): Abschrift der Voranmeldung für die Erstellung des Prioritätsbelegs		
Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.):		Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch		
<b>Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS</b>				
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.				
ROBERT BOSCH GMBH Nr. 19/95 AV		Bernhard ELSNER		
Franz LAERMER		Andrea SCHILP		
Vom Anmeldeamt auszufüllen				
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung			2. Zeichnungen	
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:			<input type="checkbox"/> eingegangen:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:			<input type="checkbox"/> nicht eingegangen:	
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/			6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben	
Vom Internationalen Büro auszufüllen				
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:				
Formblatt PCT/RO/101 (letztes Blatt)				





## PCT

## BLATT FÜR DIE GEBÜHRENBERECHNUNG

## Anhang zum Antrag

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Aktenzeichen des Anmelders  
oder Anwalts

R. 35794 Kut/Wt

Internationales Aktenzeichen

Eingangsstempel des Anmeldeamts

Anmelder

ROBERT BOSCH GMBH

Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart

## BERECHNUNG DER VORGESCHRIEBENEN GEBÜHREN

1. ÜBERMITTLUNGSGEBÜHR ..... 150, -- T

2. RECHERCHENGEBÜHR ..... 1.848,26 S

Die internationale Recherche ist durchzuführen von .....

(Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll.)

## 3. INTERNATIONALE GEBÜHR

## Grundgebühr

Die internationale Anmeldung enthält 26 Blätter

umfaßt die ersten 30 Blätter..... 799,93 b<sub>1</sub>..... x 17,60 = b<sub>2</sub>Anzahl der Blätter  
über 30

Zusatzgebühr

Addieren Sie die in Feld b<sub>1</sub> und b<sub>2</sub> eingetragenen  
Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld B ein

799,93

B

## Bestimmungsgebühren

Die internationale Anmeldung enthält ..... Bestimmungen.

4 x 172,11 = 688,44 D

Anzahl der zu zahlenden Bestimmungsgebühr

Bestimmungsgebühren (maximal 10)

Addieren Sie die in Feld B und D eingetragenen

Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld I ein..... 1.488,37 I

(Anmelder aus einigen Staaten haben Anspruch auf eine Ermäßigung der internationalen Gebühr um 75%. Hat der Anmelder (oder haben alle Anmelder) einen solchen Anspruch, so beträgt der in Feld I einzutragende Gesamtbetrag 25% der Summe der in Feld B und D eingetragenen Beträge.)

4. GEBÜHR FÜR PRIORITÄTSBELEG ..... 35, -- P

## 5. GESAMTBETRAG DER ZU ZAHLENDEN GEBÜHREN.

Addieren Sie die in den Feldern T, S, I und P eingetragenen Beträge,  
und tragen Sie die Summe in das nebenstehende Feld ein.....

3.521,63

INSGESAMT

☐ Die Bestimmungsgebühren werden jetzt noch nicht gezahlt

## ZAHLUNGSWEISE

☒ Abbuchungsauftrag (siehe unten)☐ Bankwechsel☐ Kupons☐ Scheck☐ Barzahlung☐ Sonstige (einzeln angeben):☐ Postanweisung☐ Gebührenmarken

## ABBUCHUNGSAUFTRAG (diese Zahlungsweise gibt es nicht bei allen Anmeldeämtern)

Das Anmeldeamt / DPA ☒ wird beauftragt, den vorstehend angegebenen Gesamtbetrag der Gebühren von meinem laufenden Konto abzubuchenDresdner Bank ☒ wird beauftragt, Fehlbeträge oder Überzahlungen des vorstehend angegebenen Gesamtbetrags der Gebühren auf meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutzuschreiben.☒ wird beauftragt, die Gebühr für die Ausstellung des Prioritätsbelegs und seine Übermittlung an das Internationale Büro der WIPO von meinem laufenden Konto abzubuchen.

ROBERT BOSCH GMBH / Nr. 19/95 AV

346 248 100

13. MRZ. 2000

Kontonummer

Datum (Tag/Monat/Jahr)

Unterschrift

BRUN



**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>H01L 21/3065</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/67307</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 9. November 2000 (09.11.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE00/00821 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 16. März 2000 (16.03.00)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 199 19 469.6      29. April 1999 (29.04.99)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> LAERMER, Franz [DE/DE]; Witikoweg 9, D-70437 Stuttgart (DE). SCHILP, Andrea [DE/DE]; Seelenbachweg 15, D-73525 Schwäbisch Gmünd (DE). ELSNER, Bernhard [DE/DE]; Karl-Joos-Strasse 52, D-70806 Kornwestheim (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
<b>(54) Title:</b> METHODS FOR PLASMA ETCHING SILICON  <b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN ZUM PLASMAÄTZEN VON SILIZIUM  <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to methods for the plasma etching, notably the anisotropic plasma etching, of laterally defined structures in a silicon substrate using a process gas. According to the invention before and/or during etching at least one passivating material is deposited at least temporarily on the side walls of laterally defined structures. According to a first method at least one compound chosen from the group comprising ClF<sub>3</sub>, BrF<sub>3</sub> or IF<sub>5</sub> is added to the process gas as fluorine-yielding etching gas. According to a second method NF<sub>3</sub> is at least temporarily added to the process gas as an additive which consumes the passivating material. According to a third method, a light and readily ionized gas, notably H<sub>2</sub>, He or Ne, is at least temporarily added to the process gas. The above three methods can also be combined.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Es werden Verfahren zum Plasmaätzen, insbesondere zum anisotropen Plasmaätzen, von lateral definierten Strukturen in einem Siliziumsubstrat unter Verwendung eines Prozessgases vorgeschlagen. Dabei wird vor und/oder während des Ätzens auf den Seitenwänden von lateral definierten Strukturen zumindest zeitweilig mindestens ein passivierendes Material abgeschieden. In einem ersten Verfahren wird vorgeschlagen, dem Prozessgas als fluorlieferndes Ätzgas mindestens eine der Verbindungen, ausgewählt aus der Gruppe ClF<sub>3</sub>, BrF<sub>3</sub> oder IF<sub>5</sub> zuzusetzen. In einem zweiten Verfahren wird dem Prozessgas zumindest zeitweilig als das passivierende Material verzehrendes Additiv NF<sub>3</sub> zugesetzt. Schliesslich wird ein drittes Verfahren dem Prozessgas zumindest zeitweilig ein leichtes und leicht ionisierbares Gas, insbesondere H<sub>2</sub>, He oder Ne, zugesetzt. Die drei vorgeschlagenen Verfahren können auch kombiniert werden.</p>		

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

5

## Verfahren zum Plasmaätzen von Silizium

10

### Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft Verfahren zum Plasmaätzen, insbesondere zum anisotropen Plasmaätzen, von Silizium nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche.

### Stand der Technik

20

25

Aus DE 197 06 682 C2 ist ein Verfahren zum anisotropen Hochratenplasmaätzen von Silizium bekannt, wobei zur Seitenwandpassivierung als passivierendes Material  $\text{SiO}_2$  verwendet wird, das aus dem Zusatz von  $\text{SiF}_4$  und  $\text{O}_2$  zur eigentlichen Ätzchemie von  $\text{SF}_6$  gebildet wird. Gleichzeitig werden dem Ätzgas als  $\text{SiO}_2$ -verzehrende Additive („Scavenger“) kontinuierlich oder getaktet  $\text{CHF}_3$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{C}_2\text{F}_6$  oder  $\text{C}_4\text{F}_8$  zugesetzt, um auf dem Strukturgrund befindliches  $\text{SiO}_2$  selektiv abzutragen.

30

Ein weiteres Hochratenätzverfahren für Silizium wird beispielsweise in DE 42 41 045 C2 vorgeschlagen, wobei eine hochdichte Plasmaquelle mit induktiver Hochfrequenzanregung (ICP-Quelle) oder einer speziellen Mikrowellenanregung (PIE-Quelle) dazu benutzt wird, um aus einem fluorliefernden Ätzgas Fluorradikale und aus einem teflonbildende Monomere liefernden Passiviergas  $(\text{CF}_2)_x$  - Radikale freizusetzen, die ein

teflonartiges, passivierendes Material bilden, wobei Ätz- und Passiviergas alternierend eingesetzt werden.

Schließlich ist aus der Anmeldung DE 43 17 623 A1 bekannt, ein Gemisch aus  $\text{SF}_6$  oder einem anderen fluorliefernden Ätzgas und  $\text{CHF}_3$  oder einem anderen, teflonartige Monomere bildenden Passiviergas, einem hochdichten Plasma auszusetzen, so daß die Fluorradikale den Siliziumstrukturgrund ätzen und gleichzeitig die teflonartige Monomere ein passivierendes Material auf den Strukturseitenwänden bilden, und somit für ein anisotropes Verhalten des Ätzprozesses sorgen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bestehende Plasmaätzverfahren für Silizium dahingehend zu verbessern, daß durch Einsatz neuer Prozeßgase höhere Ätzraten, geringere Profilabweichungen beim Ätzen und eine bessere Umweltverträglichkeit des Prozeßgases gewährleistet sind.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäßen Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen der unabhängigen Ansprüche haben gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, daß damit eine Verbesserung der Profilkontrolle und eine höhere Ätzrate bei Plasmaätzverfahren von Silizium, insbesondere bei anisotropen Hochratenplasmaätzverfahren, erreicht wird. Gleichzeitig sind die eingesetzten Prozeßgase insbesondere hinsichtlich des Treibhauseffektes wesentlich umweltverträglicher als bisher eingesetzte Ätzgase oder Additive und damit auch langfristig verfügbar.

Weiterhin werden bei der Verwendung der fluorliefernden Ätzgase  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{BrF}_3$  oder  $\text{IF}_5$  schon bei relativ geringer Plasmaanregung große Fluormengen freigesetzt, so daß diese sehr ef-

fizient hinsichtlich der Anregung und der erreichten hohen Siliziumätzraten sind und gleichzeitig nur geringe Anforderungen an den Leistungsbedarf einer beispielsweise induktiven Plasmaquelle oder einer Mikrowellen-Plasmaquelle stellen. Weiterhin ist sehr vorteilhaft, daß insbesondere  $\text{ClF}_3$  beim Zerfall zu  $\text{ClF}$  oder  $\text{BrF}_3$  beim Zerfall zu  $\text{BrF}$  leichter und in größerer Zahl Fluorradikale freisetzt, als das bekannte  $\text{SF}_6$  über dessen vorrangigen Zerfallskanal zu  $\text{SF}_4$ . Überdies benötigt die Reaktion von  $\text{ClF}_3$  zu  $\text{ClF}$  und  $2\text{F}^*$  bzw.  $\text{BrF}_3$  beim Zerfall zu  $\text{BrF}$  und  $2\text{F}^*$  auch eine sehr viel geringere Aktivierungsenergie als die Reaktion von  $\text{SF}_6$  zu  $\text{SF}_4$  und  $2\text{F}^*$ . Somit treten infolge geringerer benötigter Hochfrequenz- bzw. Mikrowellenleistungen an der Plasmaquelle zur Erzeugung der benötigten großen Fluorradikalmengen dort sehr vorteilhaft auch weniger Störeffekte auf, die im weiteren die erzeugten Ätzprofile beeinträchtigen könnten.

Weitere Vorteile resultieren aus der Tatsache, daß bei Verwendung von Interhalogenfluoriden als fluorliefernde Ätzgase keine Schwefelausscheidungen im Abgasbereich der Ätzanlage auftreten können, die andernfalls beseitigt bzw. unterdrückt werden müssen.

Schließlich sind insbesondere  $\text{ClF}_3$  und  $\text{BrF}_3$  chemisch instabil und hydrolisieren an Luft mit der Luftfeuchtigkeit leicht zu  $\text{HF}$  und  $\text{HCl}$  bzw.  $\text{HBr}$ . Daher entsteht mit diesen Verbindungen oder Gasen kein Treibhauseffekt, so daß ihre großtechnische Verfügbarkeit unter Umweltgesichtspunkten auch langfristig gesichert ist, was beispielsweise für  $\text{SF}_6$  nicht uneingeschränkt gilt.

Das als das passivierende Material, insbesondere  $\text{SiO}_2$ , oder ein teflonartiges Material, verzehrende Additiv im Prozeßgas zeitweilig eingesetzte  $\text{NF}_3$  hat gegenüber aus dem Stand der

Technik bekannten Additiven auf Basis von Fluor-Kohlenstoff-Verbindungen den Vorteil, daß ein wesentlich stärkerer Abtrag von dielektrischen Schichten, die den Strukturgrund maskieren, erreicht wird, so daß dieses im jeweiligen Plasmaätzverfahren in gegenüber bekannten Additiven deutlich geringerer Menge eingesetzt werden muß und damit auch insgesamt geringere negative Auswirkungen auf den Gesamtprozeß, insbesondere hinsichtlich einer damit zwangsläufig verbundenen Verdünnung der übrigen aktiven Reaktanten, hat.

Weiter hat das Additiv  $\text{NF}_3$  im Gegensatz zu Fluorkohlenwasserstoffen ( $\text{CHF}_3$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{C}_3\text{F}_8$ ,  $\text{C}_4\text{F}_8$ ,  $\text{C}_2\text{F}_6$  usw.) dank schwacher Hydrolysewirkung eine relativ kurze Lebensdauer an Luft, so daß ebenfalls kein Treibhauseffekt auftritt.  $\text{NF}_3$  wird in der Atmosphäre bereits nach kurzer Zeit durch Luftfeuchtigkeit gebunden. Im Gegensatz zu den als Treibhausgasen wirkenden Fluorkohlenwasserstoffen ist also auch hier die großtechnische Verfügbarkeit langfristig gesichert.

Die Zugabe eines leichten und leicht ionisierbaren Gases, d.h. eines Gases mit geringer Atommasse, wie He,  $\text{H}_2$  oder Ne, aus dem leicht positiv geladene Ionen erzeugbar sind, zu dem Ätzgas hat den Vorteil, daß damit Aufladungseffekte, die sich insbesondere an Übergängen zwischen dem elektrisch leitfähigen Silizium und elektrisch isolierenden Dielektrika, die beispielsweise als Maskenmaterial oder vergrabene Opferschichten verwendet werden, störend bemerkbar machen, erheblich vermindert werden. Somit wird eine deutliche Profilverbesserung der erzeugten Ätzprofile, insbesondere beim Übergang von Silizium auf eine vergrabene Oxidschicht, eine Polymerstoppschicht oder am Maskenrand, d.h. am Übergang von der dielektrischen Maskierschicht (Photolack oder Hartstoffmaske aus  $\text{SiO}_2$ ) zu dem zu ätzenden Silizium, erzielt.



Dieser Aufladungseffekt beruht darauf, daß negativ geladene Elektronen, die ungerichtet auf die Waferoberfläche einwirken, vorzugsweise auf den Seitenwänden der zu ätzenden Struktur landen, so daß die Seitenwände relativ zum Ätzgrund negativ aufgeladen werden. Innerhalb des elektrisch leitfähigen Siliziums sind diese Elektronen weitgehend frei beweglich, während auf dem elektrisch isolierenden Ätzgrund befindliche positiv geladene Ionen dort fixiert sind. Insgesamt ziehen somit die beweglichen Elektronen in die Übergangszone zwischen Silizium und Dielektrikum, so daß dort große elektrische Feldstärken entstehen, die im stationären Fall schließlich dazu führen, daß im Mittel genausoviele Ionen zur Seitenwand gelangen, wie zuvor Elektronen, weil sie von entsprechend großen elektrischen Feldern zur Seitenwand abgelenkt werden. Dieser Effekt ist als "Notching Phänomen" in die Literatur eingegangen und führt zur Ausbildung größer, in die Seitenwand eingetzter Taschen.

Die Zugabe eines leichten, leicht ionisierbaren Gases wie beispielsweise He vermindert diese Taschenbildung sehr vorteilhaft erheblich.

Ein anderes Problem, das auf elektrische Aufladungseffekte zurückzuführen ist, und das durch die Zugabe des leichten, leicht ionisierbaren Gases ebenfalls gelöst wird, tritt am oberen Maskenrand auf. Die Oberfläche einer dielektrischen Maskierschicht auf dem Siliziumwafer wird durch sogenanntes "Self-Biasing" vielfach als Folge einer an einer üblichen Substratelektrode angelegten hochfrequenten Spannung negativ aufgeladen („DC-Bias“). Diese Aufladung erklärt sich aus der unterschiedlichen Beweglichkeit von Elektronen und Ionen, d.h. um im Zeitmittel genausoviele der unbeweglicheren Ionen wie der hochbeweglichen Elektronen zur Oberfläche zu ziehen, muß sich dort eine negative elektrische Vorspannung aufbauen.

en. Wird nun in den Öffnungen einer Maskierschicht in das Silizium hineingeätzt, führen diese Aufladungen der Oberfläche gegenüber der neu erzeugten Siliziumseitenwand zur Konzentration von Elektronen im Übergang von Silizium zur dielektrischen Maskierschicht. Durch Ionenablenkung werden daher verstärkt Ionen in diesen oberen Teil des geätzten Siliziumtrenchgrabens gelenkt, was dort ebenfalls zur Ausbildung von Profilunregelmäßigkeiten oder Taschen führt. Schließlich hat die Zugabe eines leichten, leicht ionisierbaren Gases zu dem Ätzgas den Vorteil, daß der aus DE 42 41 045 bekannte Seitenwandfilmtransportmechanismus dahingehend verbessert wird, daß mehr Polymerabtrag vom Ätzgrund und weniger Polymerabtrag von den Seitenwänden erfolgt, die Selektivität also verbessert wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen.

So ist es besonders vorteilhaft, daß die erfindungsgemäßen Verfahren auch untereinander kombiniert werden können, wobei die Vorteile der einzelnen Verfahren jeweils weitgehend erhalten bleiben. Im übrigen kann es vorteilhaft sein, dem Ätzgas, dem das passivierende Material bildenden Gas, insbesondere dem  $\text{SiF}_4$ , dem Additiv oder einem als Reaktionspartner verwendeten Gas wie beispielsweise Sauerstoff, Stickstoff, Kohlendioxid oder einem Stickoxid zusätzlich zur Verdünnung Argon zuzusetzen.

Insgesamt hängt bei den beschriebenen Mechanismen die Größe der elektrischen Felder, die benötigt werden, um das dynamische Gleichgewicht zwischen Ionen- und Elektroneneinfall herzustellen, unmittelbar davon ab, wie leicht sich ankommende Ionen durch elektrische Felder ablenken lassen. Es ist daher offensichtlich, daß relativ schwere Ionen erst durch

relativ große Felder abgelenkt werden, während relativ leichte Ionen schon bei relativ kleinen Feldstärken abgelenkt werden und den Ladungsausgleich vollziehen können. Durch das Einbringen einer Ionensorte von kleiner Atommasse wird insofern sehr vorteilhaft erreicht, daß sich nur noch kleine Feldstärken in den beschriebenen Bereichen aufbauen und bereits bei diesen kleinen Feldstärken genügend viele der leichten Ionen so abgelenkt werden, daß sie den Ladungsausgleich vollziehen können.

Die ebenfalls im Ätzverfahren, beispielsweise als ionisierte Moleküle oder Molekülbruchstücke des Ätzgases oder Additives, auftretenden schweren Ionen werden aufgrund ihrer Masse und damit verbundenen Trägheit von diesen elektrischen Feldern nicht mehr abgelenkt, sondern fliegen ungehindert durch bis zum Ätzgrund, wo sie vorteilhaft beispielsweise eine Ätzreaktion oder einen Ätzgrundpolymerabtrag vorantreiben können. Es findet somit durch die Zugabe des leichten, leicht ionisierbaren Gases insgesamt sehr vorteilhaft eine Trennung zwischen leichten Ionen, welche den Ladungsausgleich durchführen, und schweren Ionen statt, welche vorzugsweise auf den Ätzgrund einwirken.

Neben dem Edelgas Helium als leichtes Gas ist bei einigen Plasmaätzprozessen auch die Verwendung von Wasserstoff ( $H_2$ ) vorteilhaft, sofern dieser mit der Prozeßchemie verträglich ist. Wasserstoff hat als Molekül in ionisierter Form eine Atommasse von lediglich 2 und dissoziiert überdies im Plasma besonders leicht zu positiv geladenen Atomen mit der Atommasse 1.

### Ausführungsbeispiele

Das erste Ausführungsbeispiel geht zunächst vom einem anisotropen Plasmaätzprozeß mit einer hochdichten Plasmaquelle, beispielsweise einer ICP-Plasmaquelle, einer ECR-Plasmaquelle oder einer PIE-Plasmaquelle aus, wie er aus DE 197 06 682 C2 bekannt ist.

Anstelle des dort eingesetzten fluorliefernden Ätzgases  $\text{SF}_6$  oder  $\text{NF}_3$  wird jedoch dem Prozeßgas als Ätzgas in einem ersten Ausführungsbeispiel gasförmiges Chlortrifluorid  $\text{ClF}_3$ , Bromtrifluorid  $\text{BrF}_3$  oder Iodpentafluorid  $\text{IF}_5$  oder eine Mischung dieser Gase zugesetzt. Bevorzugt wird Chlortrifluorid oder Bromtrifluorid eingesetzt, das direkt über einen Massenflußregler zugeführt werden kann, da es einen ausreichend hohen Dampfdruck besitzt. Im Fall der Verwendung von flüssigen Bromtrifluorid wird zu dessen Überführung in die Gasphase dessen Temperatur vorzugsweise auf oberhalb von  $20^\circ\text{C}$  gehalten. Es ist dabei weiter möglich, zusätzlich in an sich bekannter Weise ein inertes Trägergas, beispielsweise Argon, beizumischen. Anstelle von Argon kann auch Helium verwendet werden.

Weiter werden die aus DE 197 06 682 C2 bekannten  $\text{SiO}_2$ -verzehrenden Additive ( $\text{CHF}_3$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{C}_2\text{F}_6$  usw.) durch Stickstofftrifluorid  $\text{NF}_3$  ersetzt, das dem Prozeßgas kontinuierlich oder bevorzugt getaktet zugesetzt wird. Dieses Additiv dient insbesondere einer beschleunigten Entfernung des passivierenden Materials vom Ätzgrund.

$\text{NF}_3$  zerfällt unter nicht zu intensiver Plasmaanregung, d.h. typischen ICP-Anregungsbedingungen, vorrangig in radikalische Bruchstücke  $\text{NF}_x$  (mit  $x = 1, 2$ ), welche äußerst aggressiv gegenüber dielektrischen Materialien reagieren und somit

beispielsweise gegenüber  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiN}$ ,  $\text{SiO}_x\text{N}_y$  (Siliziumoxynitrid) oder teflonartigen Materialien als sehr effiziente abtragende Reaktionspartner wirken.

5 Die dabei gleichzeitig freigesetzten Fluormengen aus der Dissoziation von  $\text{NF}_3$  fallen gegenüber den Fluormengen aus den fluorliefernden Ätzgasen, beispielsweise  $\text{ClF}_3$  oder  $\text{BrF}_3$ , kaum ins Gewicht und tragen außerdem zur Siliziumätzreaktion bei.

10 Die Passivierung der Strukturseitenwände im Prozeß wird gegenüber der Lehre der DE 197 06 682 C2 unverändert durch den zumindest zeitweiligen Zusatz von  $\text{SiF}_4$  und einem Reaktionspartner, ausgewählt aus der Gruppe  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  oder  $\text{N}_2$  zu dem Prozeßgas erreicht. Bevorzugt ist Sauerstoff.

15 Hinsichtlich der weiteren Prozeßparameter (insbesondere Gasflüsse, Prozeßdrücke, Ionenenergie und eingestrahlte Plasmaleistungen), sei auf die entsprechenden, bereits aus DE 20 197 06 682 C2 bekannten Parameter verwiesen, die weitgehend beibehalten werden können.

25 Eine bevorzugte Zusammensetzung des Prozeßgases ausgehend von dem aus DE 197 06 682 C2 bekannten Verfahren ist beispielsweise, durch folgende Rezepturen gegeben:

60 sccm  $\text{ClF}_3$  + 50 sccm  $\text{O}_2$  + 50 sccm  $\text{SiF}_4$  + 70 sccm He +  
5 sccm  $\text{NF}_3$  bei konstanter Zugabe, 20 mTorr Druck, 1000 Watt  
Hochfrequenzleistung bei einer Frequenz von 13.56 MHz an der  
30 Plasmaquelle, 5 Watt bis 20 Watt Hochfrequenzleistung an der  
Substratelektrode

oder:

- 10 -

100 sccm  $\text{BrF}_3$  + 50 sccm  $\text{O}_2$  + 50 sccm  $\text{SiF}_4$  + 70 sccm He; zusätzliche Zugabe von 30 sccm  $\text{NF}_3$  periodisch alle 30 bis 60 Sekunden, vorzugsweise alle 45 Sekunden über eine Zeitdauer von jeweils 5 Sekunden, Druck 20 mTorr, 1000 Watt Hochfrequenzleistung an der Plasmaquelle, 5 Watt bis 30 Watt Hochfrequenzleistung an der Substratelektrode

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung wird zunächst von einem Verfahren ausgegangen, wie es aus DE 42 41 045 C1 bekannt ist. In diesem bekannten Verfahren wird eine anisotrope Ätzung von Silizium mittels eines Plasmas, insbesondere mittels eines Mikrowellenplasmas oder eines über eine induktive Plasmaquelle erzeugten Plasmas, vorgenommen, wobei der anisotrope Ätzvorgang in separaten, jeweils alternierend aufeinanderfolgenden Ätz- und Polymerisations- bzw. Passivierschritten getrennt voneinander durchgeführt wird, welche unabhängig voneinander gesteuert sind. Dabei wird während der Polymerisationsschritte auf eine durch eine Ätzmaske definierte laterale Begrenzung von Strukturen ein Polymer aufgebracht, das während der nachfolgenden Ätzschritte jeweils wieder abgetragen wird.

Dazu wird dem Prozeßgas zumindest zeitweilig, insbesondere während der Ätzschritte,  $\text{SF}_6$  als fluorlieferndes Ätzgas zugesetzt. Während der Polymerisationsschritte wird dem Prozeßgas weiter, insbesondere im Fall einer induktiv gekoppelten Plasmaquelle, Octafluorcyclobutan  $\text{C}_4\text{F}_8$  oder Hexafluorpropen  $\text{C}_3\text{F}_6$  als ein teflonbildende Monomere lieferndes Passiviergas zugesetzt. Dieses Passiviergas baut insbesondere auf den Seitenwänden der geätzten Strukturen als passivierendes Material einen teflonartigen Schutzfilm auf, der diese vor einem Ätzangriff durch Fluorradikale schützt.

Dieses in soweit an sich bekannte Verfahren wird erfindungs-  
gemäß dadurch verbessert, daß dem Prozeßgas zusätzlich zu-  
mindest zeitweilig Helium in Form von  $\text{He}^4$  oder  $\text{He}^3$  zugesetzt  
wird, wobei dieser Zusatz entweder kontinuierlich sowohl  
5 während der Dauer der Ätzschritte, als auch während der Dau-  
er der Passivierschritte erfolgt, da Helium als Inertgas die  
Prozeßchemie in keinsten Weise beeinflusst. Durch die Zugabe  
des Heliums wird in beiden Schritten gewährleistet, daß un-  
erwünschte Aufladungen reduziert und ein schädlicher Ionen-  
10 einfall auf die Seitenwände geätzter Strukturen, wie erläu-  
tert, permanent unterdrückt oder reduziert wird.

Alternativ kann der Heliumsatz jedoch auch nur während der  
Ätzschritte oder nur während der Polymerisations- bzw. Pas-  
sivierschritte erfolgen, d.h. der Heliumfluß wird wie das  
15 Ätz- bzw. Passiviergas getaktet, wobei der Einsatz von Heli-  
um zweckmäßig speziell während der Ätzschritte zugesetzt  
wird, da es gerade beim Weiterätzen darauf ankommt, den Auf-  
bau stärkerer Streufelder in den erzeugten Trenchgräben be-  
20 reits im Entstehen wirksam zu unterdrücken. Bevorzugt wird  
das Helium in beiden Prozeßschritten durchgehend mit kon-  
stantem Gasfluß zugeführt.

Ein geeigneter Heliumgasfluß liegt üblicherweise zwischen 10  
25 und 100 sccm, es sind aber auch kleinere oder insbesondere  
größere Flüsse möglich, je nach Saugleistung der angeschlos-  
senen Turbomolekularpumpe der Ätzanlage.

Zur Unterstützung des Abtrags des passivierenden Materials  
30 vom Ätzgrund kann auch in diesem Fall zumindest zeitweise  
 $\text{NF}_3$  als eine das passivierende Material verzehrende Substanz  
eingesetzt werden.

Eine bevorzugte Zusammensetzung des Prozeßgases im Fall der Plasmaerzeugung über eine induktiv gekoppelte Plasmaquelle (ICP-Quelle) ist beispielsweise, ausgehend von DE 42 41 045 C1, durch folgende Rezeptur gegeben:

5

Passivierschritt:

100 sccm  $C_3F_8$  oder  $C_4F_8$  + 50 sccm He über 5 Sekunden bei 12 mTorr Druck, 800 Watt Hochfrequenzleistung an der Plasmaquelle, keine Hochfrequenzleistung an der Substratelektrode

10

Ätzschrift:

130 sccm  $SF_6$  + 20 sccm  $O_2$  + 50 sccm He über 9 Sekunden bei 20 mTorr Druck, 800 Watt Hochfrequenzleistung an der Plasmaquelle, 5 Watt bis 20 Watt Hochfrequenzleistung an der Substratelektrode

15

Weitere Ausführungsbeispiele für die Prozeßgaszusammensetzung, ausgehend von dem Verfahren gemäß DE 42 41 045 C2, sind gegeben durch die folgenden Rezepturen, bei denen in den Ätzschriften jeweils das fluorliefernde Ätzgas  $SF_6$  durch  $ClF_3$  oder  $BrF_3$  ersetzt ist. Zusätzlich wird dem Prozeßgas in den Ätzschriften als das passivierende Teflonmaterial insbesondere vom Ätzgrund bevorzugt abtragendes Additiv zumindest zeitweise  $NF_3$  zugesetzt. Die Verfahrensparameter in den Passivierschritten werden dabei gegenüber dem vorausgehenden Ausführungsbeispiel unverändert beibehalten.

20

25

Ätzschrift:

200 sccm  $ClF_3$  + 10 sccm  $NF_3$  + 50 sccm He über 10 Sekunden bei 20 mTorr Druck, 1000 Watt Hochfrequenzleistung an der Plasmaquelle, 5 Watt bis 20 Watt Hochfrequenzleistung an der Substratelektrode

30



oder:

Ätzschrift:

200 sccm  $\text{ClF}_3$  + 50 sccm He über 10 Sekunden bei 20 mTorr  
5 Druck, zusätzlich 30 sccm  $\text{NF}_3$  während der ersten 3 Sekunden  
der Ätzschrift, 1000 Watt Hochfrequenzleistung an der Plas-  
maquelle, 5 Watt bis 20 Watt Hochfrequenzleistung an der  
Substratelektrode

10 Weitere Rezepturen setzen anstelle von  $\text{NF}_3$  alternativ  $\text{O}_2$  als  
das teflonartige, passivierende Material insbesondere vom  
Ätzgrund bevorzugt abtragende Additiv ein. Da Sauerstoff  
deutlich weniger aggressiv agiert als die im Plasma erzeug-  
ten  $\text{NF}_3$ -Bruchstücke, muß dem Ätzgas zumindest zeitweise ein  
15 wesentlich höherer Sauerstofffluß zugesetzt werden.

Der deutlich geringere Sauerstoffanteil, der in einer vor-  
stehenden Rezeptur dem  $\text{SF}_6$  als Ätzgas zugesetzt worden war,  
diente dort nur zur Unterdrückung einer Schwefelausscheidung  
im Abgasbereich. Diese Schwefelausscheidung tritt jedoch bei  
20 im Abgasbereich. Diese Schwefelausscheidung tritt jedoch bei  
der Verwendung von  $\text{ClF}_3$  als Ätzgas nicht auf, so daß der dem  
 $\text{ClF}_3$  zumindest vorübergehend zugesetzte Sauerstoffanteil  
voll für den Abtrag des passivierenden Materials insbesonde-  
re vom Ätzgrund zur Verfügung steht. Bei weiter hinsichtlich  
25 der Zusammensetzung und der Verfahrensparameter unveränder-  
ten Passivierschritten ergibt sich damit als weitere vor-  
teilhafte Rezeptur für die Ätzschrift:

Ätzschrift:

30 250 sccm  $\text{ClF}_3$  + 50 sccm He über 10 Sekunden, zusätzlich 100  
sccm  $\text{O}_2$  während der ersten 4 Sekunden, Druck 30 mTorr, 1200  
Watt Hochfrequenzleistung an der Plasmaquelle, 5 Watt bis 30  
Watt Hochfrequenzleistung an der Substratelektrode

oder:

Ätzschritt:

200 sccm  $\text{ClF}_3$  + 50 sccm He + 50 sccm  $\text{O}_2$  über 10 Sekunden,  
5 Druck 30 mTorr, 1000 Watt Hochfrequenzleistung an der Plas-  
maquelle, 5 Watt bis 30 Watt Hochfrequenzleistung an der  
Substratelektrode

10 Hinsichtlich weiterer Prozeßparameter sei auf die entspre-  
chenden, bereits aus DE 42 41 045 C1 bekannten Parameter  
verwiesen, die im übrigen weitgehend beibehalten werden kön-  
nen.

15 Sofern Wasserstoff als leichtes, leicht ionisierbares Gas  
dem Prozeßgas zugegeben werden soll, ist dieser Zusatz in  
einem Verfahren auf Basis der DE 42 41 045 C1 lediglich wäh-  
rend der Passivierschritte möglich. Ein Wasserstoffzusatz  
zum Ätzgas würde mit den freigesetzten Fluorradikalen zu HF  
reagieren und diese dadurch neutralisieren, d.h. diese Flu-  
20 orradikale stehen anschließend für eine Ätzreaktion mit Si-  
lizium nicht mehr zur Verfügung. Ferner besteht wegen des  
Sauerstoffanteils im Ätzschritt Explosionsgefahr durch  
Knallgasbildung im Abgasbereich der Ätzanlage. Schließlich  
muß der zugegebene Wasserstoff auch im Passivierschritt in  
25 der Passivierchemie berücksichtigt werden. Da das als Passi-  
viergas in dem Prozeßgas zeitweilig, insbesondere während  
der Passivierschritte, eingesetzte Octafluorocyclobutan  $\text{C}_4\text{F}_8$   
oder Hexafluorpropen  $\text{C}_3\text{F}_6$  durch Wasserstoffzusatz an Fluor  
verarmt, ist es in diesem Fall daher zweckmäßig, auf ein  
30 fluorreicheres Passiviergas auszuweichen. Dazu sind vor al-  
lem Perfluoralkane wie beispielsweise  $\text{C}_2\text{F}_6$ ,  $\text{C}_3\text{F}_8$  oder bevor-  
zugt  $\text{C}_4\text{F}_{10}$  geeignet.

Auf diese Weise wird über den Wasserstoffzusatz in den Passivierschritten einerseits ein überschüssiger Fluoranteil unter HF-Bildung gebunden und die gewünschte Polymerisationswirkung erreicht, und andererseits steht stets genügend Wasserstoff für eine Ionisationsreaktion zur Verfügung, um Aufladungserscheinungen zu reduzieren.

In Fall der Wasserstoffzugabe zum Prozeßgas geeignete Prozeßparameter sind beispielsweise, ausgehend von einem Verfahren nach Art der DE 42 41 045 C1, durch die folgende Rezeptur gegeben, wobei durch geeignete Maßnahmen im Abgasbereich sicherzustellen ist, daß keine Explosionsgefahr entsteht. Dazu ist beispielsweise eine an sich bekannte Vorrichtung zur katalytischen Wasserstoffumsetzung zwischen einer im Abgasbereich eingesetzten Turbomolekularpumpe und einer Drehschieberpumpe vorgesehen.

Passivierschritt:

100 sccm  $C_4F_{10}$  + 70 sccm  $H_2$  über 5 Sekunden bei 12 mTorr Druck, 800 Watt Hochfrequenzleistung der Plasmaquelle, keine Hochfrequenzleistung an der Substratelektrode.

Ätzschrift:

130 sccm  $SF_6$  + 20 sscm  $O_2$  über 9 Sekunden bei 20 mTorr Druck, 800 Watt Hochfrequenzleistung an der Plasmaquelle, 5 Watt bis 20 Watt Hochfrequenzleistung an der Substratelektrode

Eine weitere Rezeptur sieht bei gegenüber dem Vorstehenden unveränderten Passivierschritten vor,  $SF_6$  als fluorlieferndes Ätzwasserdampf durch  $BrF_3$  zu ersetzen, dem als das passivierende Teflonmaterial insbesondere vom Ätzgrund bevorzugt abtragen des Additiv zumindest zeitweise  $NF_3$  zugesetzt wird.

Ätzschritt:

150 sccm  $\text{BrF}_3$  + 50 sccm Ar oder Helium (als inertes Trägergas) + 10 sccm  $\text{NF}_3$  über 10 Sekunden, 25 mTorr Druck, 1500 Watt Hochfrequenzleistung an der Plasmquelle, 5 Watt bis  
5 30 Watt Hochfrequenzleistung an der Substratelektrode

Durch die durch die Helium- oder Wasserstoffzugabe erreichte Unterdrückung von Profilabweichungen ist es im übrigen ohne weiteres zusätzlich möglich, nun höhere Siliziumätzraten zu  
10 erreichen, indem die Leistungsparameter des eingesetzten Plasmaätzprozesses, insbesondere der Plasmaquelle, beispielsweise von 800 Watt auf bis zu 3000 Watt hochskaliert werden.

15 Durch den erfindungsgemäßen Prozeßgaszusatz von insbesondere He oder  $\text{H}_2$  wird schließlich auch die Selektivität zwischen dem Seitenwandpolymerfilmabtrag und Ätzgrundpolymerabtrag während der Ätzschritte dahingehend verbessert, daß der Ätzgrundpolymerabtrag beschleunigt und der Seitenwandpolymerfilmabtrag reduziert wird. Dies ist eine Folge  
20 der bevorzugten Ablenkung leichter Ionen zur Seitenwand, während schwere Ionen ungehindert den Ätzgrund erreichen.

Die Zugabe des leichten und leicht zu ionisierenden Gases  
25 wie  $\text{H}_2$ , Ne oder bevorzugt He wird umso wirksamer, je niedriger die Frequenz der Substratelektrodenspannung an der Substratelektrode ist, da die leichten Ionen aufgrund ihrer geringeren Trägheit zunehmend der elektrischen Feldvariation folgen können. Das Anlegen einer hochfrequenten Substratelektrodenspannung über einen Substratspannungsgenerator (Bias Power) an das zu ätzende Substrat ist an sich bekannt und dient üblicherweise zur Beschleunigung von im Plasma erzeugten Ionen auf das Substrat.  
30

Im erläuterten Beispiel wird die eingesetzte hochfrequente Substratspannung dazu in ihrer Frequenz beispielsweise von üblichen 13,56 MHz auf weniger als 2 MHz verringert. Damit wirkt sich der Massenunterschied des leichten Gasbestand-

5 teils im Vergleich zu den übrigen Bestandteilen des Ätzgases besonders stark aus.

5

### Patentansprüche

10 1. Verfahren zum Plasmaätzen, insbesondere zum anisotropen Plasmaätzen, von lateral definierten Strukturen in einem Siliziumsubstrat, mit einem Prozeßgas, wobei vor und/oder während des Ätzens zumindest auf den Seitenwänden von lateral definierten Strukturen zumindest zeitweilig mindestens  
15 ein passivierendes Material abgeschieden wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Prozeßgas zumindest zeitweise ein fluerlieferndes Ätzgas zugegeben wird, das mindestens eine der Verbindungen, ausgewählt aus der Gruppe  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{BrF}_3$  oder  $\text{IF}_5$ , enthält.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Prozeßgas weiterhin zumindest zeitweilig als ein das passivierende Material bildendes Gas mindestens ein Gas ausgewählt aus der Gruppe  $\text{SiF}_4$ ,  $\text{C}_4\text{F}_8$ ,  $\text{C}_3\text{F}_6$ ,  $\text{C}_4\text{F}_{10}$ ,  $\text{C}_3\text{F}_8$  oder  $\text{C}_2\text{F}_6$   
25 zugesetzt wird.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig mindestens ein Gas, ausgewählt aus der Gruppe  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Ar}$ ,  $\text{NO}_2$  oder  
30  $\text{N}_2$  zugesetzt wird.

30

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig mindestens ein das passivierende Material, insbesondere  $\text{SiO}_2$  oder ein teflonar-

tiges Material, verzehrendes Additiv, insbesondere  $\text{CHF}_3$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{C}_2\text{F}_6$ ,  $\text{C}_3\text{F}_8$ ,  $\text{C}_4\text{F}_8$ ,  $\text{C}_4\text{F}_{10}$ ,  $\text{C}_3\text{F}_6$ , ein Fluoralkan oder  $\text{NF}_3$  zugesetzt wird.

- 5        5.        Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig ein leichtes und leicht zu ionisierendes Gas, insbesondere  $\text{H}_2$ , He oder Ne, zugesetzt wird.
- 10       6.        Verfahren zum Plasmaätzen, insbesondere zum anisotropen Plasmaätzen, von lateral definierten Strukturen in einem Siliziumsubstrat, mit einem Prozeßgas, wobei vor und/oder während des Ätzens zumindest auf den Seitenwänden von lateral definierten Strukturen zumindest zeitweilig mindestens
- 15       ein passivierendes Material abgeschieden wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig als ein das passivierende Material, insbesondere  $\text{SiO}_2$ , oder ein tetrafluorartiges Material, verzehrendes Additiv  $\text{NF}_3$ , zugesetzt wird.
- 20       7.        Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig ein fluorlieferndes Ätzgas zugegeben wird, das mindestens eine der Verbindungen, ausgewählt aus der Gruppe  $\text{SF}_6$ ,  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{BrF}_3$  oder  $\text{IF}_5$  enthält.
- 25       8.        Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Prozeßgas weiterhin zumindest zeitweilig als ein das passivierende Material bildendes Gas mindestens ein Gas ausgewählt aus der Gruppe  $\text{SiF}_4$ ,  $\text{C}_4\text{F}_8$ ,  $\text{C}_3\text{F}_6$ ,  $\text{C}_4\text{F}_{10}$ ,  $\text{C}_3\text{F}_8$  oder  $\text{C}_2\text{F}_6$
- 30       zugesetzt wird.
9.        Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig mindestens ein Gas,

ausgewählt aus der Gruppe  $O_2$ ,  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $NO_x$ ,  $CO_2$ ,  $Ar$ ,  $NO_2$  oder  $N_2$  zugesetzt wird.

5 10. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig ein leichtes und leicht zu ionisierendes Gas, insbesondere  $H_2$ ,  $He$  oder  $Ne$ , zugesetzt wird.

10 11. Verfahren zum Plasmaätzen, insbesondere zum anisotropen Plasmaätzen, von lateral definierten Strukturen in einem Siliziumsubstrat, mit einem Prozeßgas, wobei vor und/oder während des Ätzens auf den Seitenwänden von lateral definierten Strukturen zumindest zeitweilig mindestens ein passivierendes Material abgeschieden wird, **dadurch gekennzeichnet,**  
15 **net,** daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig ein leichtes und leicht ionisierbares Gas, insbesondere  $H_2$ ,  $He$  oder  $Ne$ , zugesetzt wird.

20 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig ein fluorlieferndes Ätzgas zugegeben wird, das mindestens eine der Verbindungen, ausgewählt aus der Gruppe  $SF_6$ ,  $ClF_3$ ,  $BrF_3$  oder  $IF_5$ , enthält.

25 13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem Prozeßgas weiterhin zumindest zeitweilig als ein das passivierende Material bildendes Gas mindestens ein Gas ausgewählt aus der Gruppe  $SiF_4$ ,  $C_4F_8$ ,  $C_3F_6$ ,  $C_4F_{10}$ ,  $C_3F_8$  oder  $C_2F_6$  zugesetzt wird.

30 14. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig mindestens ein Gas, ausgewählt aus der Gruppe  $O_2$ ,  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $NO_x$ ,  $CO_2$ ,  $Ar$ ,  $NO_2$  oder  $N_2$  zugesetzt wird.



15. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,  
daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig mindestens ein das  
passivierende Material, insbesondere  $\text{SiO}_2$  oder ein teflonar-  
tiges Material verzehrendes Additiv, insbesondere  $\text{CHF}_3$ ,  $\text{CF}_4$ ,  
5  $\text{C}_2\text{F}_6$ ,  $\text{C}_3\text{F}_8$ ,  $\text{C}_4\text{F}_8$ ,  $\text{C}_4\text{F}_{10}$ ,  $\text{C}_3\text{F}_8$ , ein Fluoralkan oder  $\text{NF}_3$  zugesetzt  
wird.

16. Verfahren zum Plasmaätzen, insbesondere zum anisotro-  
pen Plasmaätzen, von lateral definierten Strukturen in einem  
10 Siliziumsubstrat, mit einem Prozeßgas, wobei vor und/oder  
während des Ätzens auf den Seitenwänden von lateral defi-  
nierten Strukturen zumindest zeitweilig mindestens ein pas-  
sivierendes Material abgeschieden wird, **dadurch gekennzeich-**  
**net**, daß dem Prozeßgas zumindest zeitweise ein fluorliefern-  
15 des Ätzgas zugegeben wird, das mindestens eine der Verbin-  
dungen, ausgewählt aus der Gruppe  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{BrF}_3$  oder  $\text{IF}_5$  ent-  
hält, daß dem Prozeßgas weiterhin zumindest zeitweilig als  
ein das passivierende Material verzehrendes Additiv  $\text{NF}_3$  zu-  
gesetzt wird, und daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig ein  
20 leichtes und leicht ionisierbares Gas, insbesondere  $\text{H}_2$ , He  
oder Ne, zugesetzt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,  
daß dem Prozeßgas weiterhin zumindest zeitweilig mindestens  
25 ein das passivierende Material bildendes Gas, ausgewählt aus  
der Gruppe  $\text{SiF}_4$ ,  $\text{C}_4\text{F}_8$ ,  $\text{C}_3\text{F}_8$ ,  $\text{C}_4\text{F}_{10}$ ,  $\text{C}_3\text{F}_8$  oder  $\text{C}_2\text{F}_6$  zugesetzt  
wird.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,  
30 daß dem Prozeßgas zumindest zeitweilig mindestens ein Gas,  
ausgewählt aus der Gruppe  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$ , Ar,  $\text{NO}_2$  oder  
 $\text{N}_2$  zugesetzt wird.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 00/00821

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H01L21/3065

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 09, 30 September 1996 (1996-09-30) & JP 08 134651 A (MORI YUZO;CENTRAL GLASS CO LTD), 28 May 1996 (1996-05-28)	1-6, 10-12, 15
Y	abstract	8
Y	EP 0 200 951 A (IBM) 12 November 1986 (1986-11-12)	8
A	column 3, line 42 -column 4, line 8 -/--	17

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 September 2000

Date of mailing of the international search report

26/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Giordani, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/DE 00/00821

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FLAMM D L ET AL: "Multiple-etchant loading effect and silicon etching in ClF/sub 3/ and related mixtures" JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY, DEC. 1982, USA, vol. 129, no. 12, pages 2755-2760, XP000939284 ISSN: 0013-4651	1
Y	the whole document	16, 18
X	US 5 047 115 A (CHARLET BARBARA ET AL) 10 September 1991 (1991-09-10)	6, 7, 9-12, 14, 15
Y	column 2, line 54 -column 3, line 22	16, 18
X	EP 0 414 372 A (SONY CORP) 27 February 1991 (1991-02-27) column 1, line 41 -column 2, line 16 column 3, line 9 - line 42	1, 3
A	US 4 855 017 A (DOUGLAS MONTE A) 8 August 1989 (1989-08-08)  column 8, line 40 -column 9, line 64	1, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 14-16
A	US 5 458 734 A (TSUKAMOTO HIRONOBU) 17 October 1995 (1995-10-17) column 2, line 38 -column 3, line 10 claims 1-12	1-18
A	US 4 726 879 A (BONDUR JAMES A ET AL) 23 February 1988 (1988-02-23) column 5, line 30 - line 48	1-18
A	DE 197 06 682 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27 August 1998 (1998-08-27) cited in the application the whole document	1-18
A	US 5 498 312 A (LAERMER FRANZ ET AL) 12 March 1996 (1996-03-12) cited in the application the whole document	1-18

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00821

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 08134651	A	28-05-1996	NONE	
EP 0200951	A	12-11-1986	CA 1260365 A	26-09-1989
			DE 3689342 D	13-01-1994
			DE 3689342 T	19-05-1994
			JP 1903479 C	08-02-1995
			JP 6026200 B	06-04-1994
			JP 61256728 A	14-11-1986
			US 4741799 A	03-05-1988
US 5047115	A	10-09-1991	FR 2616030 A	02-12-1988
			DE 3873337 A	03-09-1992
			DE 3873337 T	11-02-1993
			EP 0359777 A	28-03-1990
			WO 8809830 A	15-12-1988
EP 0414372	A	27-02-1991	JP 3053912 A	07-03-1991
			US 5078833 A	07-01-1992
			KR 177927 B	15-04-1999
US 4855017	A	08-08-1989	US 4702795 A	27-10-1987
			JP 4211163 A	03-08-1992
			JP 6038406 B	18-05-1994
			JP 62042445 A	24-02-1987
			US 4784720 A	15-11-1988
			US 4916511 A	10-04-1990
			US 5010378 A	23-04-1991
			US 4984039 A	08-01-1991
			US 4690729 A	01-09-1987
US 5458734	A	17-10-1995	JP 3024317 B	21-03-2000
			JP 5121379 A	18-05-1993
US 4726879	A	23-02-1988	EP 0256311 A	24-02-1988
			JP 2010491 C	02-02-1996
			JP 7044175 B	15-05-1995
			JP 63065625 A	24-03-1988
DE 19706682	A	27-08-1998	WO 9837577 A	27-08-1998
			EP 0894338 A	03-02-1999
			JP 2000509915 T	02-08-2000
US 5498312	A	12-03-1996	DE 4317623 A	01-12-1994
			FR 2705694 A	02-12-1994
			JP 6349784 A	22-12-1994



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00821

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L21/3065

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 09, 30. September 1996 (1996-09-30) & JP 08 134651 A (MORI YUZO; CENTRAL GLASS CO LTD), 28. Mai 1996 (1996-05-28)	1-6, 10-12, 15
Y	Zusammenfassung	8
Y	EP 0 200 951 A (IBM) 12. November 1986 (1986-11-12)	8
A	Spalte 3, Zeile 42 - Spalte 4, Zeile 8 -/-	17

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/09/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Giordani, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FLAMM D L ET AL: "Multiple-etchant loading effect and silicon etching in ClF/sub 3/ and related mixtures" JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY, DEC. 1982, USA, Bd. 129, Nr. 12, Seiten 2755-2760, XP000939284 ISSN: 0013-4651	1
Y	das ganze Dokument	16,18
X	US 5 047 115 A (CHARLET BARBARA ET AL) 10. September 1991 (1991-09-10)	6,7, 9-12,14, 15
Y	Spalte 2, Zeile 54 -Spalte 3, Zeile 22	16,18
X	EP 0 414 372 A (SONY CORP) 27. Februar 1991 (1991-02-27) Spalte 1, Zeile 41 -Spalte 2, Zeile 16 Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 42	1,3
A	US 4 855 017 A (DOUGLAS MONTE A) 8. August 1989 (1989-08-08)  Spalte 8, Zeile 40 -Spalte 9, Zeile 64	1,3,4,6, 7,9,11, 14-16
A	US 5 458 734 A (TSUKAMOTO HIRONOBU) 17. Oktober 1995 (1995-10-17) Spalte 2, Zeile 38 -Spalte 3, Zeile 10 Ansprüche 1-12	1-18
A	US 4 726 879 A (BONDUR JAMES A ET AL) 23. Februar 1988 (1988-02-23) Spalte 5, Zeile 30 - Zeile 48	1-18
A	DE 197 06 682 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27. August 1998 (1998-08-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-18
A	US 5 498 312 A (LAERMER FRANZ ET AL) 12. März 1996 (1996-03-12) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-18



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00821

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 08134651 A	28-05-1996	KEINE	
EP 0200951 A	12-11-1986	CA 1260365 A	26-09-1989
		DE 3689342 D	13-01-1994
		DE 3689342 T	19-05-1994
		JP 1903479 C	08-02-1995
		JP 6026200 B	06-04-1994
		JP 61256728 A	14-11-1986
		US 4741799 A	03-05-1988
US 5047115 A	10-09-1991	FR 2616030 A	02-12-1988
		DE 3873337 A	03-09-1992
		DE 3873337 T	11-02-1993
		EP 0359777 A	28-03-1990
		WO 8809830 A	15-12-1988
EP 0414372 A	27-02-1991	JP 3053912 A	07-03-1991
		US 5078833 A	07-01-1992
		KR 177927 B	15-04-1999
US 4855017 A	08-08-1989	US 4702795 A	27-10-1987
		JP 4211163 A	03-08-1992
		JP 6038406 B	18-05-1994
		JP 62042445 A	24-02-1987
		US 4784720 A	15-11-1988
		US 4916511 A	10-04-1990
		US 5010378 A	23-04-1991
		US 4984039 A	08-01-1991
		US 4690729 A	01-09-1987
US 5458734 A	17-10-1995	JP 3024317 B	21-03-2000
		JP 5121379 A	18-05-1993
US 4726879 A	23-02-1988	EP 0256311 A	24-02-1988
		JP 2010491 C	02-02-1996
		JP 7044175 B	15-05-1995
		JP 63065625 A	24-03-1988
DE 19706682 A	27-08-1998	WO 9837577 A	27-08-1998
		EP 0894338 A	03-02-1999
		JP 2000509915 T	02-08-2000
US 5498312 A	12-03-1996	DE 4317623 A	01-12-1994
		FR 2705694 A	02-12-1994
		JP 6349784 A	22-12-1994

